

uns aber nicht, Objekte so nah, wie es uns erwünscht ist, ans Auge heranzubringen. Wir müssen uns also ein Hilfsmittel suchen, das uns die Gegenstände in großer Entfernung zeigt, daß wir akkommodationslos sehen können. Wir erinnern uns der Linsengesetze, die uns zeigten, daß ein innerhalb der einfachen Brennweite befindlicher Gegenstand vergrößert erscheint. Wir kennen aber eine Regel, nach der:

„Die Vergrößerung eines optischen Instrumentes endlicher Brechkraft ist für ein ruhendes rechtsichtiges Auge gleich der Brechkraft des Systems, multipliziert mit der konventionellen Sehweite.“

In Formel ausgedrückt: $V = D \cdot d$

Die konventionelle Sehweite aber ist mit 250 mm festgelegt. Somit können wir, da die Vergrößerung unabhängig von der Entfernung des menschlichen Auges ist, die Dioptrie der Lupe mit 0,25 multiplizieren oder durch vier dividieren oder aber auch die konventionelle Sehweite durch die Brennweite der Lupe dividieren, um die reale Vergrößerung zu erhalten. Nehmen wir an, wir hätten eine Lupe von +20 D, so erhielten wir nach obigen Angaben:

$$V = 20/4 \text{ oder } 20 \cdot 0,25 \text{ oder } 250/50 = 5 \text{ fach.}$$

Die reale Vergrößerung, die wir eben kennengelernt haben, ist aber von der Vergrößerung zu unterscheiden, die wir im Verhältnis zum Sehen ohne Lupe erreichen. Diese Art der Vergrößerung wollen wir die individuelle Vergrößerung nennen, die von der Akkommodation unseres Auges abhängig ist. Wir müssen also den Nahepunktstand unseres Auges suchen, der von der uns bekannten Tabelle ablesbar ist, aber doch noch um kleine Beträge von den angegebenen differieren kann. Diesen in Millimeter ausgedrückten Nahepunktstand setzen wir statt der konventionellen Sehweite in die Formel ein. In unserem obigen Beispiel wollen wir einen Nahepunktstand von 100 mm annehmen, so erhalten wir:

$$V = 100/50 = 2 \text{ fach.}$$

Ein Auge würde also mit einem Nahepunktstand alle Objekte nur mehr doppelt so groß sehen als mit unbewaffnetem Auge.

Wollen wir die Regel der individuellen Vergrößerung auf das fehlsichtige Auge in analoger Weise anwenden, so erhalten wir die Formel:

„Die Vergrößerung einer Lupe für das ametropische Auge errechnet sich aus dem vierten Teil der Brechkraft plus der Brennpunktrefraktion des Auges.“

Wir bleiben bei unserem Beispiel und fanden bis jetzt:
eine reale Vergrößerung von 5 fach,
eine individuelle Vergrößerung von 2 fach.

Nehmen wir jetzt ein myopes (kurzsichtiges) Auge von -10,0 D, so ergibt sich nach unserer Regel:

$$20 + 10/4 = 30/4 = 7\frac{1}{2} \text{ fach.}$$

Ist das Auge dagegen um denselben Betrag hyperopisch (übersichtig), so wäre das Resultat:

$$20 - 10/4 = 10/4 = 2\frac{1}{2} \text{ fach.}$$

Solange die Vergrößerung eines solchen Instrumentes nicht höher als 10 fach ist, können wir es noch als Lupe bezeichnen. Wird die reale Vergrößerung jedoch eine höhere, so nennen wir das Instrument einfaches Mikroskop. Die zunehmende Vergrößerung bedingt auch eine bedeutende Zunahme der sphärischen und chromatischen Fehler. Den letzteren abzuweichen, haben wir schon in einer früheren Arbeit gehört. Den sphärischen Fehler aber zu beheben, der uns bei geringen Vergrößerungen schon störend auffällt,

wurden im Laufe der Jahre schon vielerlei Versuche unternommen. Einer der häufigsten ist der der Ablendung der störenden Randpartien, wodurch jedoch das Gesichtsfeld und auch die Helligkeit darunter leiden mußte. Man versuchte Kugellupen, entweder ganz aus Glas oder mit einem Wasser- oder Oeltropfen gefüllt. Auch Linsen und kleine Kugeln aus Diamant wurden geschliffen. Heute ist man meist dazu übergegangen, auch schon bei geringen Vergrößerungen zwei plansphärische Linsen in einer Fassung unterzubringen, wobei die sphärischen Krümmungen einander zugewandt sind. Noch bessere Erfolge wurden damit erzielt, daß man statt der sphärischen Flächen zylindrische wählte, deren Achsen senkrecht aufeinander standen.

Als letztes bliebe uns noch zu betrachten, zu welchen Zwecken die Lupe verwendet wird. Als Botanisierlupe und Leseglas ist sie überall bekannt. Aber auch die Kollegenschaft kann sie nicht entbehren. Die Uhrmacherlupe ist meistens in Metall- oder Zelluloidzylinder gefaßt, die ins Auge geklemmt werden. Hier finden wir einzelne Konvexgläser, wie auch ganze Systeme (Steinlupe). Man versuchte auch die Lupe als Optometer zu verwenden, deren praktische Erfolge aber an der Individualität der verschiedenen menschlichen Augen scheiterten.

Büchertisch

Anleitung zu der Himmelsbeobachtung mit kleinen Fernrohren von H. Lietzmann. Die innige Verbindung, die der Beruf des Uhrmachers und ganz besonders des Uhrmacher-Optikers mit der unendlichen Sternenwelt hat, läßt seine Blicke häufiger hinaufschweifen in das Gefunkel der klaren Nächte. Aus seiner Schulzeit kennt er noch einige Sternbilder, andere nennen ihm seine geschickte Phantasie, aber im allgemeinen kann er sich nur erbauen an der Unendlichkeit des Alls. Aber alle diese Bewunderung stillt nicht sein Sehnen, die helleuchtenden Welten zu erkennen und ihre Zusammengehörigkeit aufzufinden. Es genügt auch nicht, die geheimen Gesetze des Geschauten dem All abzulauschen. Vielfach nimmt er ein Fernrohr zu Hilfe und erkennt die Unzulänglichkeit seines Auges, aber zurecht findet er sich nicht in der Menge der Lichtspender. An Hand der Sternkarten wäre ja ein Studium möglich, die Literatur und Berechnungen, die aber dazu gehören, würden ihm bald jede Beobachtung verleiden. Es ist daher das Büchlein Lietzmanns nur zu begrüßen, welches uns ein kurzer Wegweiser über das ganze für uns sichtbare Himmelsgewölbe ist. Eine flotte Schilderung, die auch für den Anfänger leicht verständlich ist, wechselt mit unzähligen Sternkartenausschnitten. Die Karten zeigen uns den Himmel, wie wir ihn im kleineren Fernrohr sehen. Als besonders beachtenswert sind die Hinweise in den Teilkarten, wie man zu den einzelnen Sternbildern hingelangt, so daß man immer von einem leicht auffindbaren (Bären, Drache oder Orion) ausgehen kann. Ein besonderes Kapitel ist der interessanten Sonnenbeobachtung gewidmet. Ein breiterer Raum behandelt die Verfolgung des Mondes und der Planeten. Eine eingehende Beschreibung des astronomischen Fernrohrs und die leichte Auffindungsmöglichkeit seines Gesichtsfeldes macht uns das Büchlein zum dankbaren Ratgeber. Da die Sternkarten auch die Entfernungen der einzelnen Weltkörper in Bogengraden enthalten, so wissen wir auch bald, was uns unsere Instrumente zeigen und was für uns unerreichbar bleibt. Das kleine, im Verlag von Gustav Fischer (Jena) erschienene Büchlein macht uns eine Himmelsbeobachtung erst zum Genuß. Wer an Hand dieses Büchleins den abendlichen Himmel durchforscht hat und will seine Beobachtungen noch weiter ausdehnen, findet darin auch gut verständliche Anleitungen zum astronomischen Rechnen, und was noch sehr erfreulich ist, sehr wertvolle Literaturhinweise. H. Lietzmann gibt uns in seinem Werkchen, was er im Vorwort versprochen hat, er führt uns von Stern zu Stern des abendlichen Himmels, er zeigt uns, wie wir ihn am besten auffinden, wie wir ihn auf alten Sternkarten suchen, und wie sich auch seine Stellung im Lauf der Zeit ändert. Er verliert sich nicht ein einziges Mal in Erörterungen über Entstehung und Veränderungen im Weltenraum, wie wir es leider so oft bei Wegweisern durch das Sternengewölbe, sowohl schulwissenschaftlicher als auch glazialkosmogonischer Werke finden. Eine Einteilung des ganzen Himmelsgewölbes in seine Meridiane vervollständigt das Büchlein, so daß es uns in jedem Fall, wenn wir den Blick nach oben wenden, ein guter Freund ist, der uns das Gesehene erst zum Genuß macht. (Das Heftchen kostet broschiert 12 Mk., gebunden 18 Mk. ohne Porto und Verpackung) J. P. H.

Die Beilage „Der Uhrmacher-Optiker“ wird von Herrn Joseph Peveling, Optiker, Heidelberg, verantwortlich redigiert.